

PAT-NO:        JP361085450A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP C1085450 A  
TITLE:        PRODUCTION OF POROUS PLASTIC  
PUBN-DATE:     May 1, 1986

**INVENTOR-INFORMATION:**

| NAME             | COUNTRY |
|------------------|---------|
| YOKOKOJI, SHOJI  |         |
| HACHIBOU, KAZUYA |         |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| NAME                      | COUNTRY |
|---------------------------|---------|
| TOPPAN PRINTING CO LTDN/A |         |

APPL-NO:    JP59208852  
APPL-DATE: October 4, 1984

INT-CL (IPC): C08J009/26 , B32B005/18

US-CL-CURRENT: 264/41, 264/132

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To obtain a porous plastic useful as an air filter, etc., having ventilating open cells in the interior, by coating a plastic films or sheets with a water-soluble resin continuously and linearly in pattern, piling them in one piece, and eluting the water-soluble resin.

CONSTITUTION: One side of plastic films or sheets (e.g., polyethylene, polypropylene, etc.) having preferably  $\geq 100\mu$  thickness is continuously and linearly coated with a water-soluble resin (e.g., starch, sodium alginate, etc.) in pattern to form films, the films or sheets are piled, melted into one piece, and the water-soluble resin is eluted in an aqueous solution or a warm water bath.

COPYRIGHT: (C)1986, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-85450

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>C 08 J 9/26  
B 32 B 5/18

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

8517-4F  
7310-4F

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 多孔性プラスチックの製造方法

⑯ 特 願 昭59-208852

⑰ 出 願 昭59(1984)10月4日

⑱ 発 明 者 横 小 路 祥 二 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 八 房 和 也 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 凸 版 印 刷 株 式 会 社 東京都台東区台東1丁目5番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

多孔性プラスチックの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) プラスチックフィルム、又はシートの片面に水溶性樹脂から成る連続な線状の皮膜を形成し、このフィルム又はシートを任意に積層し、熱溶融により一体化させた後、水溶液中で前記水溶性樹脂を溶出することを特徴とする連続的な通気孔を有する多孔性プラスチックの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は多孔性プラスチックの製造方法に関し、更に詳しくは、例えば厚いシート状又はブロック状のプラスチック成型品で、しかも内部に連続的な通気孔を有する多孔性プラスチックの製造方法に関するものである。

## &lt;従来の技術&gt;

従来の技術としては、プラスチックシートに通

気性を持たせる方法があり、それらは①物理的にレーザー光や細い針等で穿孔する方法 ②塩化カルシウム等の塩類やでんぷん等の水溶性樹脂を、プラスチック材料に練り込んだのち成膜し、これを水中で処理する方法 ③細い孔を有する鉛のスクリーンで覆って放射線を照射する方法 ④プラスチックの結晶性を利用して、所定の温度条件下で延伸し非結晶部分に細孔を設ける方法 ⑤プラスチック材料に非相溶性材料や無機フィラーを混入し成膜延伸時にこれらの部分が追従せず細孔となる方法などである。

しかしながらこれらの方法では均一な微細孔が生じがたかったり、フィルム状の薄物は可能であるが、厚い物や、ブロック状の多孔質材料の作成はむずかしく、その場合、プラスチック粉末を所定温度及び圧力下で加熱焼結する方法もとられているが、やはり完全なスルーホールを有する微細孔や、孔径のコントロールは困難であった。

## &lt;解決しようとする問題点&gt;

本発明は従来技術の欠点をなくした、完全なス

ルーホールを有する均一な孔径を有するシート状もしくは、ブロック状の多孔質材料を得るものである。

#### <問題点を解決するための手段>

本発明は、プラスチックフィルム又は、シートの片面に水溶性樹脂を連続的線状にパターンコーティングした皮膜を形成し、この形成されたフィルム、もしくはシートを重ね合せ、溶融一体化させた後、水溶液もしくは温水浴中で水溶性樹脂を溶出することにより連続的な細孔を有する多孔質材料を得るものである。

本発明に使用されるプラスチックとしては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体やエチレン-アクリル酸共重合体等のエチレンを主体とした共重合体、ポリビニルクロライド、ポリメチルメタクリレート等の通常使用される熱可塑性樹脂シートで良いが、溶融一体化の際に、軟化温度範囲の広い方が好ましく、ポリエチレン及びエチレンを主体とした共重合体樹脂が特に好都合である。

成るフィラメント、ワイヤーをプラスチックシートの間にはさんでも勿論よい。

第1図から第4図は工程を模式的に示したものである。

第1図はプラスチックシート(1)上に水溶性樹脂層(2)を線状に形成したものである。

第2図は、このシートを積層したものである。

第3図はこの積層されたものを若干の圧力をかけ、型(3)内で加熱しているものである。この時の温度は、該プラスチックの軟化点以上で、水溶性樹脂の分解点以下であることが必要である。

第4図は積層された該プラスチックが溶融一体化され、その間に水溶性樹脂が線状に介在していたが、それを水溶液中で処理し溶出させ、通気孔(4)を形成したものである。

#### <実施例>

低密度ポリエチレン(密度 $0.92g/cc$ 、軟化点 $90^{\circ}C$ )シート(厚さ $100\mu$ )の片面に水溶性メチルセルロース(西原化学工業)の50%水溶液を版径 $100\mu$ のグラビア版によりグラビア

水溶性樹脂としては、天然高分子としての澱粉、アルギン酸ナトリウム、アラビアゴム、ゼラチン、カゼイン、半合成高分子としてのメチルセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシメチルセルロース、カルボキシメチルデンプン、合成高分子としてのポリビニルアルコール、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリエチレンオキシド等があり、いずれも本発明に於ては使用が可能である。

プラスチックフィルム、シートの厚みは、その上に形成される水溶性樹脂のコーティング及び乾燥の工程が入る為、支持体としての保持性が要求される為、好ましくは $100\mu$ 以上の厚みが望ましい。

水溶性樹脂の連続皮膜形成は、グラビア印刷、スクリーン印刷法等が適用でき、その厚みは、水溶性樹脂を溶出させた部分が孔となる為、必要とされる多孔性材料の孔径を考慮して形成され、厚み、形状での限定はない。

またコーティングする代りに、水溶性樹脂から

コーティングで万線状にコーティングした。

これを平版シートに断裁し、 $100$ 枚重ね、 $5kg/m^2$ の圧力をかけ、温度 $100^{\circ}C$ で $30$ 秒処理した。処理されたものは厚さ $1cm$ の板状のものが得られ、これを断面で厚さ $1mm$ にフライスした後、 $80^{\circ}C$ の温水浴に浸してシートの中のメチルセルロースを溶出した。

この様にして形成された多孔性ポリエチレンシートは均一な孔径 $100\mu$ の通気孔を有するものが得られた。

#### <発明の効果>

前述した様に作成された多孔質プラスチックはブロック状にも、またスライスしてシート状にもなり、エアーフィルターをはじめ種々、広範囲の用途に供しうるものである。また孔径も任意が可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示し、第1図～第4図は多孔性プラスチックの製造工程を示す説明図。

(1)…プラスチック

(2)…水溶性樹脂

(3) ... 型

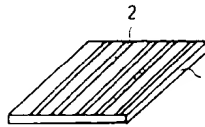
(4) ... 通氣孔

特 許 出 願 人

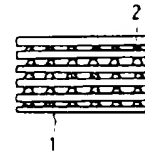
凸 版 印 刷 株 式 會 社

代 表 者 鈴 木 和 夫

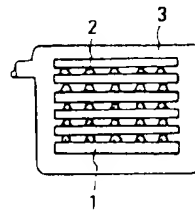
第 1 圖



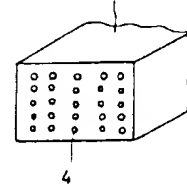
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Kokai Unexamined Patent Application Bulletin (A)

|      |                                  |              |
|------|----------------------------------|--------------|
| (11) | Laid Open Patent Application No. | 61-85450     |
| (43) | Publication Date                 | May 1, 1986  |
|      | Number of Inventions             | 1            |
|      | Number of Pages                  | 3            |
|      | Examination Request              | Not yet made |

|      |                       |                     |                   |
|------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| (51) | Int. Cl. <sup>4</sup> | Identification Code | Internal File No. |
|      | C 08 J 9/26           | 102                 | 8517-4F           |
|      | B 32 B 5/18           |                     | 7310-4F           |

|      |                         |   |
|------|-------------------------|---|
| (54) | Title of the Invention: | Method of Manufacturing Porous Plastic Material                               |
| (21) | Application No.:        | 59-208852   |
| (22) | Application Date:       | October 4, 1984   |
| (72) | Inventor:               | YOKOKOJI, Shoji<br>Toppan Printing Co., Ltd.<br>1-5-1 Taito Taito-ku, Tokyo   |
| (72) | Inventor:               | HACHIFUSA, Kazuya<br>Toppan Printing Co., Ltd.<br>1-5-1 Taito Taito-ku, Tokyo |
| (71) | Applicant:              | Toppan Printing Co., Ltd.<br>1-5-1 Taito Taito-ku, Tokyo                      |

**1. TITLE OF THE INVENTION**

Method of Manufacturing Porous Plastic Material

**2. CLAIMS**

(1) A method of manufacturing a porous plastic material characterized in that a coating is formed on one side of a plastic film or sheet as a continuous filament of a water-soluble resin; these films or sheets are laminated to a freely chosen [number of layers] and heat fused so as to unify them; whereafter, said water-soluble resin is dissolved in an aqueous solution.

**3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION**

**Field of Industrial Application**

The present invention relates to a method of manufacturing porous plastic; more specifically, it relates to a method of manufacturing porous plastic as, for example, a thin sheet or block-shaped molded plastic product having continuous air passage holes therein.

**Prior Art**

The prior art includes methods for giving air permeability to plastic sheets; these include: (1) methods of physical perforation by lasers, thin needles, and the like; (2) methods of mixing salts, such as calcium chloride, or water-soluble resins, such as starches, into the plastic material and then forming thin films and processing these in

water; (3) methods of covering [materials] with a lead screen having holes and irradiating this; (4) methods wherein the crystalline characteristics of plastic is used so that fine holes are made in non-crystalline sections when elongated under predetermined temperature conditions; (5) and methods wherein a non-compatible material or an inorganic filler is mixed with a plastic material so that, when this is elongated to form a film, these sections do not follow [the deformation], and holes form.

However, with these methods, it was difficult to form pores evenly, and while it was possible to produce thin materials in the form of films, it was difficult to form thick materials and block-shaped porous materials; for such situations, methods were also attempted wherein a plastic powder was heat sintered at predetermined temperatures and pressures, but it was difficult to produce pores serving as complete through-holes and to control pore size.

**Problems to Be Solved**

The present invention is directed at eliminating the disadvantages of the prior art

and producing a porous material in the form of a sheet or a block which has uniform pore size and complete through-holes.

#### Means for Solving the Problems

The present invention is such that a pattern-coating layer is formed as a continuous filament of a water-soluble resin on one side of a plastic film or sheet; films or sheets formed in this manner are layered and fused so as to unite them, whereafter, the water-soluble resin is dissolved in an aqueous solvent or a hot water bath, so as to produce a porous material having continuous pores.

The plastic used in the present invention may be such commonly used thermoplastic sheets as polyethylene, polypropylene, polystyrene, ethylene-vinyl acetate copolymers, ethylene-acryl acetate copolymers, and such ethylene-based copolymers, polyvinyl chloride, polymethyl methacrylate, etc., but it is preferable that these have a broad softening temperature range when fused, so as to unify them; thus, polyethylene and ethylene-based copolymers are particularly preferred.

Water-soluble resins include starches, which are natural polymers; sodium alginate; gum arabic; gelatin; casein; methyl cellulose, ethyl cellulose, hydroxymethylcellulose, and carboxymethyl starch, which are semi-synthetic polymers; and polyvinyl alcohol, sodium polyacrylate, and polyethylene oxide, which are synthetic polymers; any of these may be used in the present invention.

With consideration for the coating and drying operations wherein the water-soluble resin coating is formed, and considering the need for this to hold as a support, it is preferable that the thickness of the plastic film or sheet be no less than 100  $\mu$ .

Gravure printing and screen printing can be used to form the continuous film of water-soluble resin; in terms of thickness, as the section from which the water-soluble resin is dissolved will form a hole, this is formed with consideration for the required size of the holes in the porous material, and there are no restrictions on the thickness or shape thereof.

As a matter of course, instead of coating, a filament or wire made from the water-soluble resin may be sandwiched between plastic sheets.

FIG. 1 to FIG. 4 illustrate the process schematically.

In FIG. 1, a water-soluble resin (2) is formed as a filament on a plastic sheet (1).

In FIG. 2, the sheets are laminated.

In FIG. 3, some pressure is applied to this laminate, and it is heated in a mold (3). The temperature at this time must be greater than the softening point of the plastic, but lower than the decomposition point of the water-soluble resin.

In FIG. 4, the laminated plastic [sheets] are fused so as to unify them, with the water-soluble resin present as filaments therebetween, but as this is processed in an aqueous solution, this is dissolved, forming air passage holes (4).

#### Embodiments

One side of a low-density polyethylene (density: 0.92 g/cc, softening point: 90°C) sheet (thickness: 100  $\mu$ ) is coated with a ribbed gravure coating of a 50% aqueous solution of water-soluble methyl cellulose (Kanto Chemicals Co. Ltd.) with a gravure plate having a plate [etching] depth of 100  $\mu$ .

This flat sheet is cut; 100 sheets are laminated; a pressure of 5 kg/m<sup>2</sup> is applied for 30 seconds at 100°C. This produces a processed board having a thickness of 1 cm; after cutting away a 1 mm section, this is immersed in an 80°C bath, so that the methyl cellulose in the sheet is dissolved.

The porous polyester sheet formed in this manner produces a material having even air passage holes of 100  $\mu$  in diameter.

#### Effects of the Invention

The porous plastic formed in the manner described above can form a block, or can be sliced to form a sheet, and this may be used in a wide range of applications, such as in air filters. Furthermore, the size of the holes can be freely chosen.

#### 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

In the drawings, FIG. 1 to FIG. 4, which illustrate an embodiment of the present invention, are schematic diagrams which illustrate the manufacturing process for a porous plastic.

- (1) plastic
- (2) a water-soluble resin

$$100 \times 100 \mu = 10,000 \mu = 10^{-2} \text{ m} \times 10^{-2} \text{ m} = 10^{-4} \text{ m}^2$$

- (3) mold
- (4) air passage hole

Patent Applicant  
 Toppan Printing Co., Ltd.  
 Representative: SUZUKI, Kazuo

FIG. 1

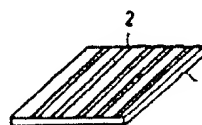


FIG. 2

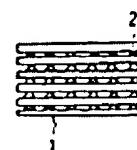


FIG. 3

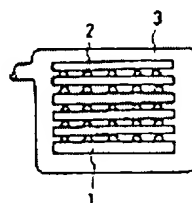


FIG. 4

